

KAJIAN FENOTIPE TANAMAN JAHE PUTIH BESAR (*Zingiber officinale* var. *officinarum*) AKIBAT PERLAKUAN KOLKISIN

Shodiq Eko Ariyanto¹

ABSTRACT

*The Efforts of enous the genetic diversity of ginger through plant breeding can be done by applying the polyploidy principle of by using colchicine. This research was aimed at identifies the effect of colchicine on the phenotype of the large white ginger variety (*Zingiber officinale* var. *officinarum*). The research was conduction screen house in a 20 % light intensity located at Pati Kidul Village, Pati District and the Plant Production Laboratory of the Muria Kudus University from June to December 2009, by applying the Randomized Complete Block Design (RCBD) experimental model involving two factors (each of which was divided into 2 levels, 2x2 combinations) and one check (K₀), and replicated 3 times. The factors applied were colchicine concentration (K) and colchicine dipping duration (W). The first factor consisted of two different evels: 0.25 % (K₁), and 0.50 (K₂), and the second factor (W) also consisted of 2 levels: 3 hours (W₁) and 6 hours (W₂). The variable of research: (1). Phenotypes: plant height; the number of sprouts; the stem maximum and minimum diameters; the number, area, width and length of leaves; the number, diameter, length of roots; the length, width, thickness and fresh weight of rhizoma (tuberous roots). The research showed that : (1) The colchicine dipping 0.25 – 0.50 % during 3 – 6 hours on the large white ginger did not affect most of the characteristics of phenotypes, except on the height at the age of one month, the number of sprouts at the age of six and eight weeks, the leaf width, the length, width and thickness of rhizoma.*

Key words: *colchicine, phenotype, polyploidi, Zingiber officinale var officinarum.*

ABSTRAK

*Upaya peningkatan varian genetik untuk mendukung kegiatan pemuliaan jahe dapat dilakukan melalui poliploidi menggunakan kolkisin. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi fenotipe tanaman jahe putih besar (*Zingiber officinale* var. *officinarum*) akibat perlakuan kolkisin. Penelitian dilaksanakan di rumah paranet 20% di Kelurahan Pati Kidul Kabupaten Pati dan Laboratorium Produksi Fakultas Pertanian UMK Kudus pada bulan Juni sampai dengan Desember 2009. Percobaan faktorial menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri atas dua faktor (2 x 2) + 1 kontrol (K₀), faktor pertama konsentrasi kolkisin (K) terdiri atas: K₁ = kolkisin 0,25%; K₂= kolkisin 0,50%, dan faktor kedua lama waktu perendaman terdiri atas: W₁ = perendaman 3 jam; W₂ = perendaman 6 jam. Jumlah perlakuan 5 perlakuan dan setiap perlakuan diulang tiga kali. Pengamatan fenotipe meliputi: tinggi tanaman; jumlah tunas; diameter batang; jumlah, lebar, dan luas daun; diameter, panjang, dan jumlah akar; panjang, lebar, tebal, dan berat segar rimpang. Hasil penelitian perlakuan perendaman kolkisin 0,25-0,50% selama 3-6 jam*

¹ Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Muria Kudus

pada tanaman jahe putih besar tidak berpengaruh terhadap sebagian besar sifat fenotipe kecuali pada sifat tinggi tanaman umur 1 bulan, lebar daun, panjang, lebar, dan tebal rimpang.

Kata kunci : kolkisin, fenotipe, poliploidi dan *Zingiber officinale* var *officinatum*.

PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) merupakan salah satu komoditas ekspor rempah-rempah Indonesia dan salah satu bahan baku obat tradisional maupun fitofarmaka yang memberikan peranan cukup berarti dalam penyerapan tenaga kerja dan penerimaan devisa negara. Volume permintaan jahe terus meningkat seiring dengan permintaan produk jahe dunia serta makin berkembangnya industri makanan dan minuman di dalam negeri yang menggunakan bahan baku jahe. Permintaan jahe mengalami peningkatan setiap tahunnya (Rostiana *et al.*, 2005).

Upaya peningkatan produktivitas dan mutu jahe melalui pemuliaan tanaman secara konvensional menghadapi kendala berkaitan dengan morfologi bunga tanaman jahe. Peluang untuk terjadinya penyerbukan sendiri sangat kecil sedangkan peluang untuk penyerbukan silang sangat besar namun tanaman jahe jarang membentuk bunga (Ajijah *et al.*, 1997 *cit.* Sofia 2007).

Kevarianan genetik jahe yang sempit menyebabkan peluang keberhasilan mendapatkan varietas jahe baru dari plasma nutfah yang tersedia kecil (Bermawie *et al.*, 2003). Oleh karena itu perlu usaha untuk meningkatkan kevarianan genetik tanaman jahe.

Poliploidi dengan kolkisin merupakan salah satu teknik peningkatan varian genetik dan sekaligus digunakan sebagai salah satu metode pemuliaan tanaman (Nasir, 2001 *cit.* Dinarti *et al.*, 2006). Menurut Chahal and Gosal (2002), poliploidi merupakan suatu proses penggandaan jumlah set kromosom sehingga menghasilkan organisme yang mempunyai jumlah set kromosom berlipat (lebih dari 2x). Menurut Suryo (1995); Sofia, (2007); Chahal and Gosal (2002), kolkisin merupakan salah satu bahan kimia apabila diberikan pada tanaman dapat menyebabkan poliploid pada individu tersebut. Poliploid adalah keadaan sel dengan penambahan satu atau lebih genom dari genom normal $2n = 2x$ (Suryo, 1995 dan Hetharie, 2003).

Kolkhisin ($C_{22}H_{25}O_6N$) merupakan suatu alkaloid yang berasal dari umbi dan biji tanaman Autumn crocus (*Colchicum autumnale* Linn.) yang termasuk dalam Familia Liliaceae (Suryo, 1995; Chahal and Gosal, 2002).

Jika konsentrasi larutan kolkhisin dan lama waktu perlakuan kurang mencapai keadaan yang tepat, maka poliploidi belum dapat diperoleh. Sebaliknya jika konsentrasinya terlalu tinggi atau waktunya perlakuan terlalu lama, maka kolkhisin memperlihatkan pengaruh negatif, yaitu penampilan tanaman menjadi lebih jelek, sel-sel banyak yang rusak atau bahkan menyebabkan tanaman mati (Suryo, 1995).

Menurut Hetharie (2003), pemuliaan poliploidi dapat memperbaiki sifat tanaman dan menambah kejaguran; tanaman poliploidi mempunyai penampilan morfologi meliputi daun, bunga, batang, umbi lebih jagur atau vigor dibanding tanaman diploid. Hasil penelitian awal pemuliaan tanaman dengan induksi kolkisin menghasilkan taraf ploidi yang berbeda dan setiap spesies mempunyai taraf ploidi optimum tertentu. Contoh pada bit gula dimana jumlah ploidi optimumnya adalah tetraploid. Penelitian menunjukkan bahwa taraf ploidi optimum pada hibrida somatik kentang dari tetua *S. tuberosum* adalah 4x. Penambahan jumlah kromosom yang melebihi jumlah optimum tersebut akan menyebabkan gangguan fisiologi ke arah negatif (Karmana, 1989).

Perlakuan kolkisin pada konsentrasi dan waktu perendaman yang tepat pada tanaman jahe putih besar (*Z. officinale* var. *officinarum*) dapat mengakibatkan penggandaan jumlah kromosom (*poliploidi*). Dengan jumlah kromosom yang lebih banyak dari pada diploidnya, maka penampakan fenotipe lebih besar dari species diploid. Pada penelitian sifat fenotipe diidentifikasi berdasarkan sifat-sifat morfologi tanaman.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan studi untuk mengkaji pengaruh pemberian kolkisin terhadap penotipe tanaman jahe putih besar (*Z. officinale* var. *officinarum*).

Permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah “Apakah pemberian kolkisin dapat merubah fenotipe tanaman jahe putih besar (*Z. officinale* var. *officinale*) “ ?

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh perlakuan kolkisin terhadap fenotipe tanaman jahe putih besar (*Z. officinale* var. *officinarum*).

Melalui penelitian ini diharapkan dapat menambah kevarianan genetik tanaman jahe dan dapat digunakan sebagai bahan kegiatan pemuliaan untuk membentuk varietas jahe unggul baru. Hasil penelitian ini juga dapat menambah informasi ilmiah tentang poliploidi tanaman jahe dengan kolkisin.

METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah paranet 20% di Kelurahan Pati Kidul Kabupaten Pati dan Laboratorium Produksi Fakultas Pertanian UMK Kudus pada bulan Juni sampai

dengan Desember 2009. Bahan: rimpang tanaman jahe putih besar (*Z. officinale* var. *officinarum*), kolkisin, aquades, alkohol, asam asetat glasial, HCl, aceto-orcein, kapas dan media tanam (campuran pasir, arang sekam dan kompos dengan perbandingan 1:1:1). Alat: bak plastik, pot plastik, *sprayer*, gelas ukur, pinset, erlenmeyer, label, petridish, tangkai pengaduk, flakon, pinset, pisau, oven, kulkas, silet, kuas, pipet kecil, gelas preparat, gelas penutup, mikroskop cahaya, kamera foto, pensil, penggaris, jangka sorong dan light meter.

Percobaan lapangan dengan pot plastik secara faktorial (2×2) + 1 kontrol yang disusun dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), dengan Faktor I konsentrasi kolkisin (K) terdiri atas: K1 = konsentrasi kolkisin 0,25 %, K2 = konsentrasi kolkisin 0,50 %. Faktor II waktu perendaman dalam larutan kolkisin (W) terdiri dari: W1 = waktu perendaman 3 jam, W2 = waktu perendaman 6 jam. Kontrol adalah tanaman jahe putih besar tanpa perendaman dalam larutan kolkisin. Perlakuan diulang tiga kali, tiap perlakuan terdiri dari tiga tanaman.

Variabel penelitian fenotipe meliputi: tinggi tanaman; jumlah tunas; diameter batang diukur diameter batang terbesar dan terkecil; sifat-sifat daun: jumlah, panjang, lebar, dan luas daun; diameter dan jumlah akar; rimpang terdiri atas: panjang, lebar, tebal, dan berat segar rimpang.

Data-data kuantitatif dianalisis dengan analisis varian pada taraf nyata 5% untuk menguji pengaruh perlakuan. Selain itu, juga dilakukan uji beda rerata antar perlakuan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (*Honestly Significant Difference Test*) pada taraf 5%, dengan menggunakan program SPSS 17.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin pada tanaman jahe putih besar berpengaruh terhadap beberapa sifat fenotipe tanaman yakni: tinggi tanaman umur 1 bulan, lebar daun, panjang, lebar, dan tebal rimpang. Secara umum perlakuan perendaman kolkisin 0,25% selama 3 jam (K1W1) memberikan hasil yang terbaik dan terjelek perendaman kolkisin 0,50% selama 3 jam (K2W2).

1. Tinggi Tanaman

Rerata tinggi tanaman jahe putih besar yang diperlakukan dengan kolkisin dipaparkan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis varian (Lampiran 1) terlihat bahwa perlakuan kolkisin berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 1 bulan setelah tanam. Pada pertumbuhan selanjutnya perlakuan kolkisin tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman.

Selanjutnya, berdasarkan uji beda nyata jujur (Tabel 1), terlihat bahwa rerata tinggi tanaman perlakuan K2W2 (perendaman kolkisin 0,50% selama 6 jam) terpendek (2,17 cm) dan berbeda nyata dengan tinggi tanaman kontrol (21,19 cm). Setelah tanaman berumur dua bulan atau lebih, tidak ada perbedaan tinggi tanaman antar perlakuan yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi hambatan pertumbuhan tinggi tanaman akibat perlakuan kolkisin hanya pada awal pertumbuhan (umur satu bulan), sedang pada pertumbuhan selanjutnya tidak ada hambatan. Berdasar hasil penelitian ini juga dapat dikemukakan bahwa hambatan pertumbuhan tinggi tanaman secara signifikan, terutama pada pertumbuhan awal terjadi pada perlakuan perendaman kolkisin 0,50% selama 6 jam.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman jahe putih besar hasil perlakuan kolkisin dan kontrol (cm).

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm) pada berbagai umur (bulan setelah tanam)					
	1	2	3	4	5	6
Kontrol	21,19a	33,50a	42,11a	53,28a	56,00a	56,00a
K1W1	14,53ab	36,22a	49,56a	60,06a	63,83a	63,83a
K2W1	18,33ab	36,39a	51,61a	63,17a	65,72a	65,72a
K1W2	11,08ab	34,47a	42,00a	52,33a	56,06a	56,06a
K2W2	2,17b	19,81a	34,50a	44,89a	47,67a	47,67a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Beda Nyata Jujur 5%. K1 = kolkisin 0,25%; K2 = kolkisin 0,50%. W1 = perendaman selama 3 jam; W2 = perendaman selama 6 jam.

2. Jumlah Tunas

Rerata jumlah tunas tanaman jahe putih besar yang diperlakukan dengan kolkisin sejak tanam sampai umur 24 minggu setelah tanam (MST) dipaparkan pada Tabel 2. Berdasar hasil analisis varian, terlihat bahwa perlakuan kolkisin berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas per rumpun tanaman jahe putih besar pada umur enam dan delapan minggu. Pada pertumbuhan sebelum dan selanjutnya perlakuan kolkisin tidak berpengaruh terhadap jumlah tunas per rumpun. Selanjutnya, berdasar hasil uji beda nyata jujur (Tabel 2), terlihat bahwa rerata tinggi tanaman perlakuan K2W2 (perendaman kolkisin 0,50% selama 6 jam) terkecil (1,00) dan berbeda nyata dengan jumlah tunas per rumpun tanaman kontrol (1,78). Sebelum tanaman berumur enam minggu dan setelah tanaman berumur delapan minggu atau lebih, tidak ada perbedaan jumlah tunas per rumpun perlakuan yang diuji.

Selanjutnya, setelah tanaman berumur duapuluh empat minggu rerata jumlah tunas per rumpun perlakuan K2W2 (perendaman kolkisin 0,50% selama 6 jam) lebih baik dibandingkan dengan kontrol. Namun demikian tidak ada perbedaan jumlah tunas per rumpun antar perlakuan yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin dapat mengakibatkan hambatan terhadap pertumbuhan jumlah tunas per rumpun sampai tanaman berumur duapuluh dua minggu setelah tanam, sedang pada pertumbuhan selanjutnya tidak mengakibatkan hambatan.

Tabel 2. Rerata jumlah tunas per rumpun tanaman jahe putih besar hasil perlakuan kolkisin dan kontrol.

Perlakuan	Jumlah tunas pada berbagai umur (Minggu setelah tanam)									
	2	4	6/8	10	12	14	16/18	20	22	24
Kontrol	0	1,17a	1,78	3,33a	5,22a	5,67a	6,11a	6,89a	6,89a	8,11a
K1W1	0	1,00a	1,22a	3,11a	5,44a	6,67a	6,89a	8,22a	8,22a	9,89a
K2W1	0	1,00a	1,22a	3,22a	4,89a	5,89a	6,78a	7,67a	7,67a	9,33a
K1W2	0	1,00a	1,11a	2,78a	5,11a	5,89a	6,44a	7,67a	7,67a	8,89a
K2W2	0	0,67a	1,00a	2,61a	4,67a	5,22a	5,78a	6,67a	6,67a	9,78a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Beda Nyata Jujur 5%. K1 = kolkisin 0,25%; K2 = kolkisin 0,50%. W1 = perendaman selama 3 jam; W2 = perendaman selama 6 jam.

3. Diameter batang

Rerata diameter batang terbesar dan terkecil tanaman jahe putih besar yang diperlakukan dengan kolkisin pada umur enam bulan dipaparkan pada Tabel 3. Berdasar hasil analisis varian (Lampiran 3), terlihat bahwa perlakuan kolkisin tidak berpengaruh terhadap diameter batang terbesar dan terkecil.

Hasil uji beda nyata jujur (Tabel 3), terlihat bahwa rerata diameter batang terbesar dan terkecil tidak ada perbedaan antar perlakuan yang diuji. Rerata diameter batang terbesar dan terkecil pada perlakuan K2W2 (perendaman kolkisin 0,50% selama 6 jam) terkecil (4,66 cm dan 7,40 cm) dan tidak berbeda secara nyata dengan diameter terbesar dan terkecil tanaman kontrol (4,87 cm dan 7,46 cm). pada perlakuan K1W1 (perendaman kolkisin 0,25% selama 3 jam). Hal ini menunjukkan bahwa, akibat perlakuan kolkisin pada konsentrasi yang tepat dapat mengakibatkan poliploidi sehingga ukuran diameter batang terbesar dan diameter batang terkecil menjadi lebih besar, sebaliknya akan terjadi hambatan pertumbuhan diameter batang akibat perlakuan kolkisin pada konsentrasi yang lebih tinggi dan waktu perendaman

yang lebih lama. Hal ini sesuai dengan pendapat Suryo (1995), jika konsentrasi larutan kolkisin dan lamanya waktu perlakuan kurang mencapai keadaan yang tepat, maka poliploidi belum dapat diperoleh. Demikian juga sebaliknya jika konsentrasinya terlalu tinggi atau waktunya perlakuan terlalu lama, maka kolkisin memperlihatkan pengaruh negatif, yaitu penampilan tanaman menjadi lebih jelek, sel-sel banyak yang rusak atau bahkan menyebabkan tanaman mati.

Tabel 3. Rerata diameter terbesar dan terkecil batang tanaman jahe putih besar umur 6 bulan hasil perlakuan kolkisin dan kontrol.

Perlakuan	Diameter batang (mm)	
	terkecil	terbesar
Kontrol	4,87a	7,46a
K1W1	6,27a	8,59a
K1W2	5,68a	8,81a
K2W1	5,42a	8,01a
K2W2	4,66a	7,40a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Beda Nyata Jujur 5%. K1 = kolkisin 0,25%; K2 = kolkisin 0,50%. W1 = perendaman selama 3 jam; W2 = perendaman selama 6 jam.

4. Jumlah, lebar, panjang, dan luas daun

Rerata jumlah daun, lebar daun, panjang daun dan luas daun tanaman jahe putih besar yang diperlakukan dengan kolkisin pada umur enam bulan dipaparkan pada Tabel 4. Berdasar hasil analisis varian (Lampiran 4) terlihat bahwa perlakuan kolkisin berpengaruh nyata terhadap lebar daun. Selanjutnya, berdasar hasil uji beda nyata jujur (Tabel 4), terlihat bahwa rerata jumlah daun per batang perlakuan K2W2 (perendaman kolkisin 0,50% selama 6 jam) terkecil (1,81 cm) dan berbeda nyata dengan rerata lebar daun kontrol (2,37 cm) pada saat tanaman berumur enam bulan. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi hambatan pertumbuhan lebar daun akibat perlakuan kolkisin.

Tabel 4. Rerata jumlah, lebar, panjang dan luas daun tanaman jahe putih besar umur 6 bulan hasil perlakuan kolkisin dan kontrol.

Perlakuan	Jumlah daun per batang	Lebar daun (cm)	Panjang daun (cm)	Luas daun (cm ²)
Kontrol	15,00a	2,37a	15,90a	22,65a
K1W1	16,06a	2,57a	19,39a	31,96a
K1W2	16,48a	2,56a	18,86a	30,38a
K2W1	14,43a	2,42a	17,26a	26,72a
K2W2	13,15a	1,81b	16,59a	21,95a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Beda Nyata Jujur 5%. K1 = kolkisin 0,25%; K2 = kolkisin 0,50%. W1 = perendaman selama 3 jam; W2 = perendaman selama 6 jam.

Berdasar hasil analisis analisis varian (Lampiran 4) terlihat bahwa perlakuan kolkisin tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah, panjang, dan luas daun pada umur enam bulan setelah tanam. Selanjutnya, berdasar hasil uji beda nyata jujur (Tabel 4), terlihat bahwa rerata jumlah, panjang, dan luas daun perlakuan K2W2 (perendaman kolkisin 0,50% selama 6 jam) terkecil (13,51; 16,59; 21,95) dan tidak berbeda nyata dengan jumlah, panjang, dan luas daun kontrol (15,00; 15,90; 22,65) pada umur 6 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin dapat menghambat pertumbuhan jumlah, panjang, dan luas daun tanaman jahe putih besar.

5. Diameter, panjang, dan jumlah akar

Rerata diameter terbesar dan terkecil; jumlah akar; panjang akar terpanjang dan terpendek tanaman jahe putih besar yang diperlakukan dengan kolkisin pada umur enam bulan dipaparkan pada Tabel 5. Hasil analisis analisis varian (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin tidak berpengaruh nyata terhadap diameter, panjang, dan jumlah akar. Berdasar hasil uji beda nyata jujur (Tabel 5) terlihat bahwa rerata diameter akar terbesar dan terkecil tanaman jahe putih besar perlakuan K2W2 (perendaman kolkisin 0,50% selama 6 jam) terkecil (1,19 cm dan 5,01 cm) dan tidak berbeda secara nyata dengan diameter terbesar dan terkecil tanaman kontrol (1,33 cm dan 5,46 cm). Namun demikian tidak ada perbedaan diameter terbesar dan terkecil antar perlakuan yang diuji. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan kolkisin dapat mengakibatkan adanya gangguan terhadap pertumbuhan parameter tersebut.

Tabel 5. Rerata diameter, panjang, dan jumlah akar tanaman jahe putih besar umur 6 bulan hasil perlakuan kolkisin dan kontrol.

Perlakuan	Diameter akar terkecil (mm)	Diameter akar terbesar (mm)	Jumlah akar	Panjang akar terpanjang (cm)	Panjang akar terpendek (cm)
Kontrol	1,33a	5,46a	21,33a	35,22a	5,04a
K1W1	1,33a	6,55a	31,00a	42,17a	4,46a
K1W2	1,37a	6,26a	19,78a	40,22a	5,78a
K2W1	1,31a	6,28a	20,44a	41,71a	5,61a
K2W2	1,19a	5,01a	20,44a	40,67a	7,06a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Beda Nyata Jujur 5%. K1 = kolkisin 0,25%; K2 = kolkisin 0,50%. W1 = perendaman selama 3 jam; W2 = perendaman selama 6 jam.

Hasil uji beda nyata jujur (Tabel 5) terlihat bahwa rerata jumlah akar per rumpun tanaman jahe putih besar perlakuan K1W2 (perendaman kolkisin 0,25% selama 6 jam) terkecil (19,78) dan tidak berbeda secara nyata dengan jumlah akar tanaman kontrol (21,33). Rerata panjang akar terpanjang dan terpendek tanaman jahe putih besar antar perlakuan yang diuji tidak berbeda secara nyata. Rerata panjang akar terpanjang tanaman kontrol terkecil (35,22 cm) dan terbesar (42,17 cm) pada perlakuan K1W1 (perendaman kolkisin 0,25% selama 3 jam). Sedang pada panjang akar terpendek terlihat bahwa perlakuan K1W1 (perendaman kolkisin 0,25% selama 3 jam) terkecil (4,46 cm) dan terbesar (7,06 cm) pada perlakuan K2W2 (perendaman kolkisin 0,50% selama 6 jam). Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan kolkisin mengakibatkan adanya gangguan yang serius terhadap pertumbuhan parameter tersebut. Apabila, kolkisin diberikan dalam konsentrasi dan waktu yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan parameter tersebut.

6. Panjang, lebar, tebal, dan berat segar rimpang

Rerata panjang rimpang, lebar rimpang, tebal rimpang dan berat segar rimpang tanaman jahe putih besar yang diperlakukan dengan kolkisin dipaparkan pada Tabel 6. Berdasar hasil analisis varian (Lampiran 6) menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin berpengaruh nyata terhadap panjang rimpang, tebal rimpang dan lebar rimpang, namun tidak berpengaruh terhadap berat segar rimpang. Pada variabel yang menunjukkan pengaruh

perlakuan, tidak terdapat interaksi antara faktor-faktor perlakuan yang diteliti (konsentrasi dan lama perendaman kolkisin).

Tabel 6. Rerata panjang, lebar, tebal dan berat segar rimpang tanaman jahe putih besar umur 6 bulan hasil perlakuan kolkisin dan kontrol.

Perlakuan	Panjang rimpang (cm)	Lebar rimpang (cm)	Tebal rimpang (cm)	Berat segar rimpang (g)
Kontrol	9,12a	2,68a	2,01a	73,90a
K1W1	13,56ab	3,17ab	2,43b	101,92a
K1W2	14,06b	3,21ab	2,26ab	83,54a
K2W1	12,64ab	3,28b	2,26ab	91,71a
K2W2	11,16ab	2,64a	1,87a	71,08a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Beda Nyata Jujur 5%. K1 = kolkisin 0,25%; K2 = kolkisin 0,50%. W1 = perendaman selama 3 jam; W2 = perendaman selama 6 jam

Berdasar hasil analisis uji beda jujur (Tabel 6) terlihat bahwa rerata panjang rimpang perlakuan kolkisin K1W2 (perendaman kolkisin 0,25% selama 6 jam) terpanjang (14,06 cm) dan berbeda secara nyata dengan panjang rimpang kontrol (9,12 cm). Namun demikian, antar perlakuan kolkisin yang diuji tidak ada perbedaan panjang rimpang. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan panjang rimpang jahe putih besar akibat perlakuan kolkisin.

Hasil analisis uji beda jujur (Tabel 6) terlihat bahwa rerata lebar rimpang jahe putih besar perlakuan K2W2 (perendaman kolkisin 0,50% selama 6 jam) terpendek (2,64 cm) dan tidak berbeda secara nyata dengan lebar rimpang tanaman kontrol (2,68 cm). Selanjutnya, apabila perlakuan K2W2 dibandingkan dengan perlakuan kolkisin yang lain (K1W1, K1W2, dan K2W1) ada perbedaan secara nyata, sedang antar perlakuan K1W1, K1W2, dan K2W1 tidak berbeda secara nyata dan hasil lebar rimpang terbesar (3,28 cm) pada perlakuan K2W1 (perendaman kolkisin 0,50% selama 3 jam). Hal ini menunjukkan bahwa terjadi hambatan pertumbuhan lebar rimpang tanaman akibat perlakuan kolkisin pada konsentrasi dan lama waktu perendaman yang tidak tepat. Namun sebaliknya, akan terjadi peningkatan pertumbuhan lebar rimpang jahe putih besar jika kolkisin diberikan pada konsentrasi dan lama waktu perendaman yang tepat.

Berdasar hasil analisis uji beda jujur (Tabel 6) terlihat bahwa rerata tebal rimpang jahe putih besar perlakuan K2W2 (perendaman kolkisin 0,50% selama 6 jam) terpendek (1,87 cm) dan tidak berbeda secara nyata dengan tebal rimpang tanaman kontrol (2,01 cm). Selanjutnya, terlihat bahwa rerata tebal rimpang tanaman perlakuan K1W1 (perendaman kolkisin 0,25% selama 3 jam) terbesar (2,43 cm) dan berbeda secara nyata dengan kontrol dan K2W2.

Hasil analisis uji beda jujur (Tabel 7) terlihat bahwa rerata berat segar rimpang jahe putih besar perlakuan K2W2 (perendaman kolkisin 0,50% selama 6 jam) terkecil (71,08 g) dan tidak berbeda secara nyata dengan berat segar rimpang kontrol (73,90 g) maupun perlakuan kolkisin yang lain (K1W1, K1W2, dan K2W1). Rerata berat segar rimpang terbesar (101,92 g) pada perlakuan K1W1 (perendaman kolkisin 0,25% selama 3 jam). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin dapat menurunkan berat segar rimpang tanaman jahe putih besar, apabila konsentrasi dan lama waktu perendaman tidak tepat. Namun sebaliknya, akan terjadi peningkatan berat segar rimpang jahe putih besar jika kolkisin diberikan pada konsentrasi dan lama waktu perendaman yang tepat.

Berdasar pada uraian di atas terlihat bahwa rerata panjang, lebar, tebal dan berat segar rimpang tanaman jahe putih besar perlakuan kolkisin pada konsentrasi dan lama waktu perendaman yang tepat kelihatan lebih besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Kuckuck *et al.* (1991); Suryo (1995); Allard (1995); Chahal and Gosal (2002), bahwa tanaman poliploid mempunyai kromosom yang lebih banyak dari pada diploidnya, maka tanaman kelihatan lebih kekar dan bagian tanamannya menjadi besar. Gambar tanaman dan rimpang jahe putih besar akibat perlakuan kolkisin dapat dilihat di bawah ini.

Uraian-uraian tersebut di atas sesuai dengan pendapat terdahulu, jika konsentrasi larutan kolkisin dan lamanya waktu perlakuan kurang mencapai keadaan yang tepat, maka poliploid belum dapat diperoleh. Sebaliknya jika konsentrasinya terlalu tinggi atau waktunya perlakuan terlalu lama, maka kolkisin memperlihatkan pengaruh negatif, yaitu penampilan tanaman menjadi lebih jelek, sel-sel banyak yang rusak atau bahkan menyebabkan tanaman mati (Suryo 1995).

Berdasar hasil penelitian ini juga dapat dikemukakan bahwa perlakuan kolkisin 0,25-0,50% dan perendaman selama 3-6 jam tidak berpengaruh nyata terhadap sebagian besar sifat fenotipe jahe putih besar. Hal ini sesuai dengan peneliti terdahulu Dinarti *et al.* (2006), yang menyatakan bahwa pemberian kolkisin terhadap jahe empit asal invitro tidak berpengaruh terhadap kevarianan fenotipe. Pada perlakuan kolkisin 0,50% dengan lama perendaman 6 jam menunjukkan hasil fenotipe yang lebih jelek dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan kontrol.



Keterangan: Gambar 1. Tanaman jahe putih besar akibat perlakuan kolkisin dan Gambar 2. Rimpang jahe putih besar akibat perlakuan kolkisin. A = Kontrol; B = perendaman kolkisin 0,25% selama 3 jam; C = perendaman kolkisin 0,25% selama 6 jam; D = perendaman kolkisin 0,50% selama 3 jam; E = perendaman kolkisin 0,50% selama 6 jam.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

Perlakuan perendaman kolkisin 0,25-0,50% selama 3-6 jam pada tanaman jahe putih besar tidak berpengaruh nyata terhadap sebagian besar sifat fenotipe kecuali pada sifat tinggi tanaman umur 1 bulan, jumlah tunas umur enam dan delapan minggu lebar daun, panjang, lebar, dan tebal rimpang.

B. Saran

Penelitian ini perlu dilanjutkan ke uji tingkat penggandaan kromosom (ploidi) tanaman-tanaman poliploid hasil perlakuan kolkisin.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R.W. 1995. Pemuliaan Tanaman Jilid 2. *Terjemahan Manna*. Edisi ke dua. PT. Rineka Cipta. Jakarta. 642 p.
- Asif M. J., C. Mak and O. R. Yasmin. 2000. Polyploid induction in a local wild banana (*Musa acuminata ssp. Malaccensis*). *Journal of Biological Sciences* 3 (5): 740-743.

- Bermawie. N., B. Martono, N. Ajijah, SF. Syahid, dan Hadad EA. 2003. Status pemuliaan tanaman jahe . *Perkembangan Teknologi TRO* VOL. XV, No. 2, 39 – 56.
- Chahal, G.S. and S.S. Gosal, 2002. Principles and procedures of Plant Breeding biotechnological and conventional approaches. Alpha Science International Ltd. Harrow, U.K, pp.413-428.
- Dinarti , D.; Yudiwanti dan Rahayuningsih, S. 2006. Pengaruh Kolkisin Terhadap Kevarianan Fenotipe dan Jumlah Kromosom Jahe Emprit (*Zingiber officinale* L. Asal In Vitro, p. 88–91. *Dalam* Sujiprihati *et al.*, Sinergi Bioteknologi dan Pemuliaan Tanamandalam Perbaikan Tanaman. *Prosiding*, Seminar Nasional Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian IPB Bogor, 1 – 2 Agustus 2006
- Hetharie, H. 2003. Perbaikan sifat tanaman melalui pemuliaan poliploid. Makalah Individu Pengantar Falsafah Sains (PPS702) Program Pascasarjana / S3 Institut Pertanian Bogor. <http://pttipb.wordpress.com>. Diakses tanggal 12 Februari 2009.
- Kuckuck, H., G. Kobabe, G. Wenzel. 1991. Fundamental of Plant Breeding. Springer-verlag. Berlin.
- Rostiana, O.; N, Bermawiee dan M, Rahardjo. 2005. Budidaya tanaman jahe. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika.Sirkuler No. 11.
- Silva, P. A. K. X. M; S. C. Jacques, M. H. Bodanese-Zanettini. 2000. Induction and identification of polyploids in *Cattleya intermedia* NDL. (ORCHIDACEAE) by *in vitro* techniques. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 105-111.
- Sofia, D. 2007. Pengaruh konsentrasi dan lama waktu pemberian kolkhisin terhadap pertumbuhan dan poliploid pada biji muda kedelai yang dikultur secara *in vitro*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Suryo. 1995. Sitogenetika. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Lampiran 1. Hasil analisis varian pengaruh perlakuan kolkisin terhadap tinggi tanaman jahe putih besar pada berbagai umur.

Sumber Kevarianan	db	Kuadrat Tengah					
		Tinggi tanaman pada berbagai umur dalam bulan setelah tanam					
		1	2	3	4	5	6
Kelompok	2	88,16 ^{tn}	266,14 ^{tn}	197,25 ^{tn}	146,51 ^{tn}	113,12 ^{tn}	113,12 ^{tn}
Kombinasi perlakuan	4	163,42 ⁿ	145,59 ^{tn}	139,95 ^{tn}	153,18 ^{tn}	156,09 ^{tn}	156,09 ^{tn}
Kontras ortogonal: Kontrol >< Perlk.							
Faktorial	1	224,27 ⁿ	7,59 ^{tn}	12,76 ^{tn}	8,07 ^{tn}	12,91 ^{tn}	12,91 ^{tn}
Faktorial :							
K (Konsentrasi kolkisin)	1	19,59 ^{tn}	157,69 ^{tn}	22,23 ^{tn}	14,08 ^{tn}	31,69 ^{tn}	31,69 ^{tn}
W (Lama wkt perendaman)	1	288,45 ⁿ	252,08 ^{tn}	456,33 ^{tn}	507,00 ^{tn}	500,52 ^{tn}	500,52 ^{tn}
K x W	1	121,39 ^{tn}	165,02 ^{tn}	68,48 ^{tn}	83,56 ^{tn}	79,22 ^{tn}	79,22 ^{tn}
Kesalahan percobaan	8	40,46	89,90	205,65	277,63	179,19	179,19
Total	14						

Keterangan: n = nyata; tn: tidak nyata berdasarkan uji F 5%; K = konsentrasi kolkisin, dan
W = lama waktu perendaman.

Lampiran 2. Hasil analisis varian pengaruh perlakuan kolkisin terhadap jumlah tunas tanaman jahe putih besar pada berbagai umur.

Sumber Kevarianan	db	Kuadrat Tengah							
		Jumlah tunas pada berbagai umur (Minggu setelah tanam)							
		4	6/8	10	12	14	16/18	20/22	24
Kelompok	2	0,12 ^{tn}	0,02 ^{tn}	3,15 ⁿ	9,96 ⁿ	16,29 ⁿ	20,16 ⁿ	23,50 ⁿ	38,69 ⁿ
Kombinasi perlakuan	4	0,10 ^{tn}	0,27 ⁿ	0,28 ^{tn}	0,27 ^{tn}	0,82 ^{tn}	0,64 ^{tn}	1,21 ^{tn}	1,58 ^{tn}
Kontras ortogonal:									
Kontrol >< Perlk. Faktorial	1	0,15 ^{tn}	0,98 ⁿ	0,39 ^{tn}	0,09 ^{tn}	0,15 ^{tn}	0,31 ^{tn}	1,07 ^{tn}	4,45 ^{tn}
Faktorial :				0,009 ^{tn}					
K (Konsentrasi kolkisin)	1	0,08 ^{tn}	0,01 ^{tn}		0,75 ^{tn}	1,56 ^{tn}	0,45 ^{tn}	1,81 ^{tn}	0,08 ^{tn}
W (Lama wkt perendaman)	1	0,08 ^{tn}	0,08 ^{tn}	0,67 ^{tn}	0,23 ^{tn}	1,56 ^{tn}	1,56 ^{tn}	1,81 ^{tn}	0,23 ^{tn}
K x W	1	0,08 ^{tn}	0,01 ^{tn}	0,06 ^{tn}	0,01 ^{tn}	0,01 ^{tn}	0,23 ^{tn}	0,15 ^{tn}	1,56 ^{tn}
Kesalahan percobaan	8	0,08	0,03	0,56	0,94	1,23	1,65	2,92	3,89
Total	14								

Keterangan: n = nyata; tn: tidak nyata berdasarkan uji F 5%; K = konsentrasi kolkisin, dan W = lama waktu perendaman.

Lampiran 3. Hasil analisis varian diameter terbesar dan terkecil batang tanaman jahe putih besar pada umur 6 bulan setelah tanam yang diperlakukan kolkisin dan kontrol.

Sumber Kevarianan	db	Kuadrat Tengah	
		Diameter batang	
		Terkecil	Terbesar
Kelompok	2	1,315 ^{tn}	2,131 ^{tn}
Komb. Perlakuan	4	1,245 ^{tn}	1,235 ^{tn}
Kontras ortogonal:			
Kontrol >< Perlk. Faktorial	1	0,975 ^{tn}	1,340 ^{tn}
Faktorial :			
K (Konsentrasi kolkisin)	1	1,362 ^{tn}	0,113 ^{tn}
W (Lama wkt perendaman)	1	2,623 ^{tn}	2,967 ^{tn}

Sumber Kevarianan	db	Kuadrat Tengah	
		Diameter batang	
		Terkecil	Terbesar
K x W	1	0,020 ^{tn}	0,521 ^{tn}
Kes. Percobaan	8	1,172	0,737
Total	14		

Keterangan: n = nyata; tn: tidak nyata berdasarkan uji F 5%; K = konsentrasi kolkisin, dan
W = lama waktu perendaman.

Lampiran 4. Hasil analisis varian pengaruh perlakuan kolkisin terhadap jumlah daun per batang, lebar, panjang, dan luas daun tanaman jahe putih besar pada umur 6 bulan setelah tanam.

Sumber Kevarianan	db	Kuadrat Tengah			
		Jumlah daun per batang	Lebar daun	Panjang daun	Luas Daun
Kelompok	2	6,03 ^{tn}	0,21 ⁿ	16,62 ^{tn}	120,36 ^{tn}
Kombinasi perlakuan	4	5,31 ^{tn}	0,30 ⁿ	6,63 ^{tn}	60,07 ^{tn}
Kontras ortogonal:					
Kontrol >< Perlk. Faktorial	1	0,002 ^{tn}	0,002 ^{tn}	10,85 ^{tn}	62,43 ^{tn}
Faktorial :					
K (Konsentrasi kolkisin)	1	0,55 ^{tn}	0,29 ⁿ	1,07 ^{tn}	30,20 ^{tn}
W (Lama wkt perendaman)	1	18,51 ^{tn}	0,61 ⁿ	14,60 ^{tn}	140,01 ^{tn}
K x W	1	2,16 ^{tn}	0,28 ⁿ	0,02 ^{tn}	7,62 ^{tn}
Kesalahan percobaan	8	4,55	0,02	6,07	61,33
Total	14				

Keterangan: n = nyata; tn: tidak nyata berdasarkan uji F 5%; K = konsentrasi kolkisin, dan
W = lama waktu perendaman.

Lampiran 5. Hasil analisis varian pengaruh perlakuan kolkisin terhadap diameter, panjang, dan jumlah akar tanaman jahe putih besar pada umur 6 bulan setelah tanam.

Sumber Kevarianan	db	Kuadrat Tengah				
		Ø akar terkecil	Ø akar terbesar	Jumlah akar	Panjang akar terpanjang	Panjang akar terpendek
Kelompok	2	0,0262 ^{tn}	3,2336 ^{tn}	85,9556 ^{tn}	5,8216 ^{tn}	0,9943 ^{tn}
Kombinasi perlakuan Kontras ortogonal: Kontrol >< Perlk. Faktorial Faktorial :	4	0,0132 ^{tn}	1,2613 ^{tn}	67,0667 ^{tn}	23,2075 ^{tn}	2,8261 ^{tn}
K (Konsentrasi kolkisin)	1	0,0024 ^{tn}	0,7669 ^{tn}	6,0167 ^{tn}	85,5222 ^{tn}	1,1116 ^{tn}
W (Lama wkt perendaman)	1	0,0052 ^{tn}	1,8278 ^{tn}	94,4537 ^{tn}	6,7001 ^{tn}	5,7408 ^{tn}
K x W	1	0,0284 ^{tn}	1,7252 ^{tn}	73,3426 ^{tn}	0,0001 ^{tn}	4,4408 ^{tn}
K x W	1	0,0169 ^{tn}	0,7252 ^{tn}	94,4537 ^{tn}	0,6075 ^{tn}	0,0112 ^{tn}
Kesalahan percobaan	8	0,0700	0,5561	48,9833	84,5721	2,1308
Total	14					

Keterangan: n = nyata; tn: tidak nyata berdasarkan uji F 5%; K = konsentrasi kolkisin, dan W = lama waktu perendaman.

Lampiran 6. Hasil analisis varian pengaruh perlakuan kolkisin terhadap panjang, lebar, tebal, dan berat segar rimpang tanaman jahe putih besar pada umur 6 bulan setelah tanam.

Sumber Kevarianan	db	Kuadrat Tengah			
		Panjang rimpang	Lebar rimpang	Tebal rimpang	Berat rimpang
Kelompok	2	36,90822 ⁿ	0,427852 ⁿ	0,076647 ^{tn}	3977,489 ^{tn}
Kombinasi perlakuan Kontras ortogonal:	4	11,99863 ⁿ	0,436963 ⁿ	0,268371 ⁿ	486,6316 ^{tn}
Kontrol >< Perlk. Faktorial Faktorial :	1	33,40091 ⁿ	0,554241 ⁿ	0,153015 ^{tn}	415,7507 ^{tn}
K (Konsentrasi kolkisin)	1	0,733426 ^{tn}	0,63787 ⁿ	0,455001 ⁿ	1141,4 ^{tn}
W (Lama wkt perendaman)	1	10,89343 ⁿ	0,466759 ⁿ	0,465445 ⁿ	385,56 ^{tn}
K x W	1	2,966759 ^{tn}	0,088981 ^{tn}	2,31E-05 ^{tn}	3,815648 ^{tn}
Kesalahan percobaan	8	2,542574	0,090074	0,052586	889,9251
Total	14				

Keterangan: n = nyata; tn: tidak nyata berdasarkan uji F 5%; K = konsentrasi kolkisin, dan W = lama waktu perendaman.